

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 05-331653

(43)Date of publication of application : 14.12.1993

(51)Int.Cl.

C23C 18/31

(21)Application number : 04-141209

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 02.06.1992

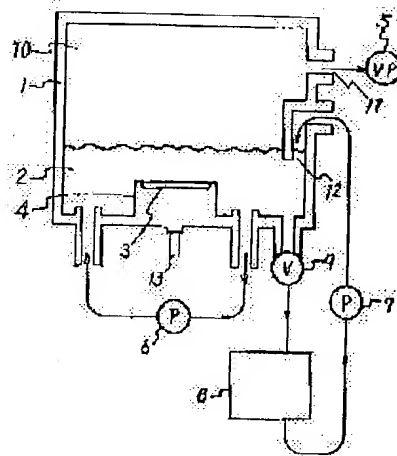
(72)Inventor : KATO MARIKO

## (54) ELECTROLESS PLATING DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To increase the yield of production and to improve reliability by forming a plating film having a uniform film thickness while preventing the adhesion of the bubbles generate at the time of applying an electroless plating on a semiconductor substrate to the plating film forming region of the semiconductor substrate.

CONSTITUTION: An electroless plating liquid 2 is stored in a hermetically closed plating cell 1 and a space 10 above the plating liquid 2 is connected via a discharge port 11 to a vacuum pump 5 and is held in a reduced pressure state. A reduction reaction arises and the plating film is formed in the plating film forming region if the surface of the barrier metal in the plating film forming region of the semiconductor substrate 3 mounted to a jig 4 comes into contact with the electroless plating liquid 2. The bubbles of the hydrogen generated by the reduction reaction at this time are easily desorbed by an air pressure difference.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Industrial Application] Especially this invention relates to the nonelectrolytic plating equipment which puts the metal of desired thickness on a semi-conductor substrate about nonelectrolytic plating equipment.

[0002]

[Description of the Prior Art] As conventional nonelectrolytic plating equipment is shown in the sectional view of drawing 3 (a), in the non-electrolyzed gilding liquid 2 stored in the plating tub 1 It has the structure (the condition of having stood almost perpendicularly by a diagram is shown) where the semi-conductor substrate 3 attached in the fixture 4 by the vacuum adsorption from the suction opening 13 is immersed. The rear face and side face of the semi-conductor substrate 3 As shown in the expanded sectional view of drawing 3 (b), it is completely covered in the crevice of a fixture 4 so that the unnecessary gilding film may not be formed, and non-electrolyzed gilding liquid 2 is not touched.

[0003] The barrier metal 34 which consists of two-layer film of Au(gold) and Ti (titanium) is put, and the photoresist film 31 by which patterning was carried out to the configuration of a request on it is formed in the front face of this semi-conductor substrate 3. In the case of this example, Au is exposed here, and non-electrolyzed gilding liquid 2 and a reduction reaction are triggered in it, and it is making the gilding film 32 form in it to a plating film formation field at opening of the photoresist film 31, i.e., a plating film formation field.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] In this conventional nonelectrolytic plating equipment, as the air bubbles 33 of hydrogen generated in large quantities on the front face of the barrier metal 34 of a plating film formation field by the reduction reaction are shown in the expanded sectional view of the semi-conductor substrate 3 of drawing 3 (c), respectively, all do not secede from a plating film formation field, but that part will remain, adhered to a front face.

[0005] And these air bubbles 33 that remained had the fault of imitating the abnormalities in plating of making the plating thickness of the plating film 32 which grew up to be a plating film formation field run short partially etc., coming, reducing the manufacture yield of a semiconductor device, and reducing that dependability.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In case the nonelectrolytic plating equipment of this invention forms the plating film in said substrate front face by the reduction reaction of a semi-conductor substrate and nonelectrolytic plating liquid, it seals a plating processing layer, changes nonelectrolytic plating liquid absentminded Mabe into a reduced pressure condition, and has the structure of making it seceding from the hydrogen generated by the reduction reaction on said substrate front face easily.

[0007]

[Example] Next, this invention is explained with reference to a drawing. Drawing 1 is the sectional view of the example 1 of this invention.

[0008] The plating layer 1 has sealing structure, the non-electrolyzed gilding liquid 2 stored into it circulates through the inside of the plating layer 1 with the circulating pump 6, and the vacuum pump 5 changes the space 10 of the plating layer 1 into the reduced pressure condition through the exhaust port 11 with the vacuum pump 5. This reduced pressure is possible to 80Torr extent at relation with the vacuum adsorptive pressure force for fixing a semi-conductor substrate. Moreover, into this non-electrolyzed gilding liquid 2, the semi-conductor substrate 3 turns a plating film formation field to the fixture 4 which it had in the plating layer 1 up, and is attached.

[0009] The attachment and detachment to the fixture 4 of the semi-conductor substrate 3 open the back bulb 9 made to suspend a circulating pump 6 first, if they collect non-electrolyzed gilding liquid 2 on the liquid recovery tank 8 and are completed, they will close a bulb 9, and the fixture 4 in the plating layer 1 is changed into the condition of having exposed from plating liquid, and they perform it. Here, a fixture 4 is attached at the pars basilaris ossis occipitalis of the plating layer 1 here, and has structure which the installation serves as a concave, performs vacuum suction through the suction opening 13 in consideration of the configuration and thickness of the semi-conductor substrate 3 as usual as for others, and fixes the semi-conductor substrate 3.

[0010] Then, non-electrolyzed gilding liquid 2 is supplied in the plating layer 1 from the liquid supply opening 12, the liquid supply pump 7 is operated, if liquid supply is completed, the liquid supply pump 7 will be stopped, a circulating pump 6 is operated, and non-electrolyzed gilding liquid 2 is circulated. The photoresist film with which the barrier metal which consists of two-layer film of Au and Ti is put on that front face, and patterning of the semi-conductor substrate 3 was carried out to that upper layer at the desired configuration is formed here, and, in the case of this example, Au has exposed opening of the photoresist film,

i.e., a plating film formation field. Therefore, when non-electrolyzed gilding liquid 2 and Au of this plating film formation field contact, a reduction reaction is triggered and the gilding film is formed in a plating film formation field.

[0011] Since the upper space 10 of the non-electrolyzed gilding liquid 2 in the plating tub 1 is decompressed by the vacuum pump 5, in the process which forms the gilding film by this non-electrolyzed gilding, the air bubbles of hydrogen generated to the plating film formation field by the reduction reaction in the case of plating break away and go up from a plating film formation field easily in it by the non-electrolyzed gilding liquid 2 through which it circulates, upper space 10, and the atmospheric-pressure difference.

[0012] Therefore, the lack of thickness of the plating film by air bubbles can be lost, the uniform plating film of thickness can be formed in a plating film formation field, the manufacture yield can be raised, and dependability can be raised.

[0013] Drawing 2 is the sectional view of the example 2 of this invention. In this example, non-electrolytic copper plating is used as plating liquid which generates the air bubbles of hydrogen. Non-electrolytic copper plating liquid 22 is stored in the sealed plating tub 1, and it is immersed in the semi-conductor substrate 3 attached in the fixture 4 into this non-electrolytic copper plating liquid 22. A fixture 4 moves to the circumference of a revolving shaft 14 free, installs the semi-conductor substrate 3 in a crevice as usual, and has structure fixed by vacuum suction. Therefore, it also makes it possible to stand the plating side of the semi-conductor substrate 3 perpendicularly. Moreover, if the barrier film and a resist pattern are formed in the surface layer and the semi-conductor substrate 3 touches non-electrolytic copper plating liquid 22, it will trigger a reduction reaction, and the copper-plating film is formed in a plating film formation field.

[0014] Here, it connects with the vacuum pump 5 through the exhaust port 11, and changes the space 10 of the non-electrolytic copper plating liquid 22 upper part in the plating tub 1 into the reduced pressure condition of about 80 Torr extent. Therefore, from the plating side of the semi-conductor substrate 3, according to the atmospheric-pressure difference, it breaks away easily and the air bubbles of hydrogen generated by the reduction reaction go up. Therefore, the lack of thickness of the plating film by air bubbles can be lost, the uniform plating film of thickness can be formed in a plating film formation field, the manufacture yield can be raised, and dependability can be raised.

[0015] Since the fixture 4 furnished with the semi-conductor substrate 3 is not being fixed to the plating layer according to this example, and the structure of equipment is simple and it is small, it has the effectiveness that maintenance and management become easy.

[0016]

[Effect of the Invention] As having explained above, can make space able to secede from the air bubbles produced from a barrier metal front face by changing the space of the plating liquid upper part in a plating tub into a reduced-pressure condition, it can prevent remaining to a plating film formation field, and the abnormalities in plating can prevent in the nonelectrolytic-plating approach of galvanizing by the reduction reaction of the barrier metal and the plating liquid put on the semi-conductor substrate front face according to this invention, and a plating layer with uniform thickness can form.

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平5-331653

(43)公開日 平成5年(1993)12月14日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>  
C 23 C 18/31

識別記号 庁内整理番号  
E

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数1(全4頁)

(21)出願番号 特願平4-141209

(22)出願日 平成4年(1992)6月2日

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 加藤 真理子

東京都港区芝五丁目7番1号日本電気株式  
会社内

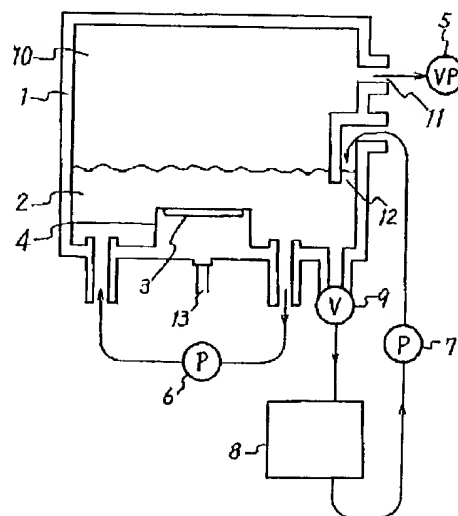
(74)代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

(54)【発明の名称】 無電解めっき装置

(57)【要約】

【目的】半導体基板に無電解めっきを行う際に発生する気泡が半導体基板のめっき膜形成領域に付着することを防止し、膜厚が均一なめっき層を形成して製造歩留りを高め、信頼性の向上を図る。

【構成】密閉されためっき槽1内に無電解金めっき液2が貯えられており、めっき液2上方の空間10は排気口11を介して真空ポンプ5に接続されており、減圧状態になっている。治具4に取りつけられた半導体基板3のめっき膜形成領域のバリアメタル34の表面は、無電解金めっき液2と接すると還元反応が起こり、めっき膜形成領域にめっき膜が形成される。その際に還元反応によって発生する水素の気泡は、気圧差によって容易に離脱される。



1: めっき槽  
2: 無電解金めっき液  
3: 半導体基板  
4: 治具  
5: 真空ポンプ  
6: 循環ポンプ

7: 給液ポンプ  
8: 液回収タンク  
9: バルブ  
10: 空間  
11: 排気口  
12: 給液口  
13: 吸引口

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 半導体基板と無電解めっき液との還元反応によって前記基板表面にめっきを施す無電解めっき装置において、無電解めっき液を入れためっき処理槽を密閉し、この無電解めっき液上の空間部を減圧状態にすることを特徴とする無電解めっき装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は無電解めっき装置に関し、特に半導体基板に所望厚の金属を被着する無電解め

## 【0002】

【従来の技術】 従来の無電解めっき装置は、図3(a)の断面図に示すように、めっき槽1に貯えた無電解金めっき液2中に、治具4に吸引口13からの真空吸着により取り付けられた半導体基板3を浸漬する（図ではほぼ垂直に立てた状態を示す）構造となっており、半導体基板3の裏面および側面は、図3(b)の拡大断面図に示すように、不要な金めっき膜が形成されないように治具4の凹部で完全に覆われており、無電解金めっき液2と接することはない。

【0003】 この半導体基板3の表面には、例えばAu（金）およびTi（チタン）の2層膜からなるバリアメタル34が被着されており、その上に所望の形状にパターンニングされたフォトリソ膜31が形成されている。ここに、フォトリソ膜31の開口部、すなわちめっき膜形成領域では、この例の場合はAuが露出しており、無電解金めっき液2と還元反応を引き起こし、金めっき膜32をめっき膜形成領域に形成させている。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 この従来の無電解めっき装置においては、還元反応によってめっき膜形成領域のバリアメタル34の表面に大量に発生した水素の気泡33は、図3(c)の半導体基板3の拡大断面図にそれぞれ示されるように、全てがめっき膜形成領域から離脱するのではなく、その一部分は表面に付着したまま残留してしまう。

【0005】 そして、この残留した気泡33は、例えばめっき膜形成領域に成長しためっき膜32のめっき膜厚を部分的に不足させる等のめっき異常をまねき、半導体装置の製造歩留りを低下させ、その信頼性を低下させるなどの欠点があった。

## 【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明の無電解めっき装置は、半導体基板と無電解めっき液との還元反応によって前記基板表面にめっき膜を形成する際、めっき処理槽を密閉し、無電解めっき液上の空間部を減圧状態にし、前記基板表面に還元反応によって発生した水素を容易に離脱させる構造を有する。

## 【0007】

【実施例】 次に本発明について図面を参照して説明する。図1は本発明の実施例1の断面図である。

【0008】 めっき層1は密閉構造となっており、その中に貯えられた無電解金めっき液2は循環ポンプ6によってめっき層1内を循環しており、めっき層1の空間10は真空ポンプ5により排気口11を介して真空ポンプ5により減圧状態にされている。この減圧は、半導体基板を固定するための真空吸着圧力との関係で80 Torr程度まで可能である。また、この無電解金めっき液2中には、半導体基板3がめっき層1内に備えられた治具4にめっき膜形成領域を上方にむけて取り付けられている。

【0009】 半導体基板3の治具4への着脱は、まず循環ポンプ6を停止させた後バルブ9を開き、無電解金めっき液2を液回収タンク8に回収し、完了したらバルブ9を閉じ、めっき層1内の治具4をめっき液から露出した状態にさせて行う。ここに、治具4はめっき層1の底部に取り付けられ、その他は従来と同様半導体基板3の形状及び厚みを考慮してその設置場所が凹型となっており、吸引口13を介して真空引きを行い半導体基板3を固定する構造となっている。

【0010】 その後、給液ポンプ7を作動させ、給液口12からめっき層1内に無電解金めっき液2を給液し、給液が完了したら給液ポンプ7を停止させ、循環ポンプ6を作動させ、無電解金めっき液2を循環させる。ここに半導体基板3は、その表面には例えばAuとTiの2層膜からなるバリアメタルが被着されており、その上層には所望の形状にパターンニングされたフォトリソ膜が形成されており、フォトリソ膜の開口部、すなわちめっき膜形成領域は、この例の場合はAuが露出している。従って、無電解金めっき液2とこのめっき膜形成領域のAuとが接触することにより還元反応を引き起こし、めっき膜形成領域に金めっき膜が形成される。

【0011】 この無電解金めっきによって金めっき膜を形成する工程において、めっき槽1内の無電解金めっき液2の上方の空間10は、真空ポンプ5によって減圧されているため、めっきの際の還元反応によってめっき膜形成領域に発生した水素の気泡は循環している無電解金めっき液2と上方の空間10と気圧差によって容易にめっき膜形成領域から離脱し上昇していく。

【0012】 従って、気泡によるめっき膜の膜厚不足がなくなり、めっき膜形成領域に厚さの均一なめっき膜を形成することができ、製造歩留りを高め信頼性を向上させることができる。

【0013】 図2は本発明の実施例2の断面図である。本実施例では、水素の気泡を発生するめっき液として無電解銅めっきを使用している。密閉されためっき槽1内に無電解銅めっき液22が貯えられており、この無電解銅めっき液22中には、治具4に取り付けられた半導体基板3が浸漬されている。治具4は回転軸14まわりに

3

自在に動くようになっており、従来と同様に半導体基板3を凹部に設置し、真空引きで固定する構造となっている。従って半導体基板3のめっき面を垂直に立てることも可能にしている。また、半導体基板3は、その表面層にはバリア膜及びレジストパターンが形成されており、無電解銅めっき液22と接すると還元反応を引き起こしてめっき膜形成領域に銅めっき膜が形成される。

【0014】ここで、めっき槽1内の無電解銅メッキ液22上方の空間10は、排気口11を介して真空ポンプ5に接続されており、約80 Torr程度の減圧状態にされている。従って、半導体基板3のめっき面から還元反応によって発生する水素の気泡は、気圧差によって容易に離脱し上昇していく。従って気泡によるめっき膜の膜厚不足がなくなり、めっき膜形成領域に厚さの均一なめっき膜を形成することができ、製造歩留りを高め信頼性を向上させることができる。

【0015】本実施例によれば、半導体基板3を取りつける治具4がめっき層に固定されていないため、装置の構造は単純でかつ小型であることから保守・管理が容易になるという効果を有する。

【0016】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、半導体基板表面に被着したバリアメタルとめっき液との還元反応によってめっきを施す無電解めっき方法において、めっき槽内のめっき液上方の空間を減圧状態にすることにより、バリアメタル表面から生じる気泡を空間に離脱させ、めっき膜形成領域に残留することを防止し、

4

めっき異常を防ぎ、膜厚が均一なめっき層を形成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1の断面図である。

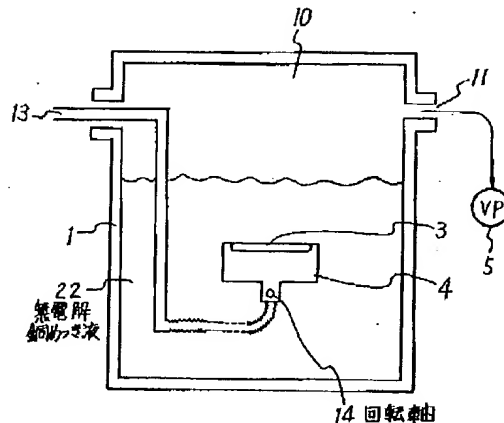
【図2】本発明の実施例2の断面図である。

【図3】従来の装置を示す図で、同図(a)は断面図、同図(b)および(c)はそれぞれ部分拡大断面図である。

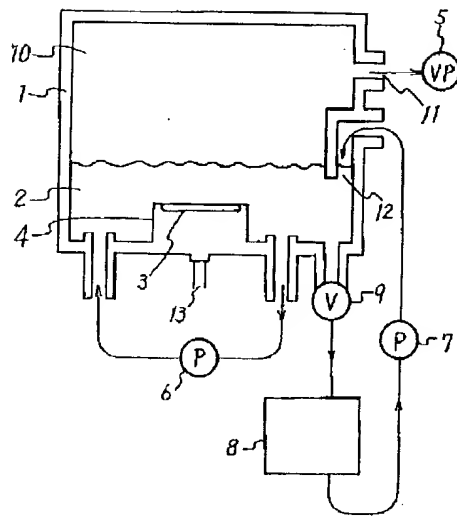
【符号の説明】

- |    |    |          |
|----|----|----------|
| 10 | 1  | めっき槽     |
|    | 2  | 無電解銅めっき液 |
|    | 3  | 半導体基板    |
|    | 4  | 治具       |
|    | 5  | 真空ポンプ    |
|    | 6  | 循環ポンプ    |
|    | 7  | 給液ポンプ    |
|    | 8  | 液回収タンク   |
|    | 9  | バルブ      |
| 10 | 10 | 空間       |
| 20 | 11 | 排気口      |
|    | 12 | 給液口      |
|    | 13 | 吸引口      |
|    | 31 | フォトリソ膜   |
|    | 32 | めっき膜     |
|    | 33 | 気泡       |
|    | 34 | バリアメタル   |
|    | 22 | 無電解銅めっき液 |

【図2】



【図1】



- |             |           |
|-------------|-----------|
| 1: めっき槽     | 7: 給液ポンプ  |
| 2: 無電解金めっき液 | 8: 液回収タンク |
| 3: 半導体基板    | 9: バルブ    |
| 4: 治具       | 10: 空間    |
| 5: 真空ポンプ    | 11: 排気口   |
| 6: 循環ポンプ    | 12: 給液口   |
|             | 13: 吸引口   |

【図3】

